

論文内容要旨（甲）

論文題名

ラットにおける暑熱下運動時の等張性補水液摂取が血液流動性に与える影響

掲載雑誌名

日本運動生理学雑誌（第 21 巻・第 2 号・2014 年掲載予定）

生理系生理学（生体制御学分野） 村田健三郎

内容要旨

暑熱下での長時間運動では、脱水対策としての水分補給が推奨され、近年では経口補水液(ORS)が水分ならびに電解質の補給に適するとして頻用されている。我々はこれまでに、暑熱下運動における運動強度、給水の有無が血液流動性に与える影響について報告した。しかし運動時に摂取する電解質を含む補水液と血液流動性の関連については検討を行っていない。そこで本研究では、血液性状に対し暑熱下での運動中に投与する経口補水液は蒸留水とは異なる影響を及ぼすのではないかという仮説に基づき、ラット運動時に蒸留水あるいは等張性補水液を経口摂取させ血液流動性を観察し、同指標に影響を与える因子について検討した。

実験は 200 g の雄性 Wistar ラットを運動前群および運動負荷群(非飲水群、蒸留水群、等張液群)の計 4 群、各 6 匹に無作為に分け実施した。運動は WBGT28℃の暑熱環境で、動物用トレッドミルを用いて 60 分間負荷した。また今回の暑熱環境が血液流動性に与える影響を確認するために常温静置群および暑熱負荷群（非飲水群、蒸留水群、等張液群）を無作為に分けた（各群 6 匹）。暑熱負荷群は WBGT28℃環境下で 60 分間静置させ、補

水液と血液流動性の関係を検討した。飲水ラットは、実験開始から 15 分間隔で蒸留水あるいは等張液(270 mOsm)を各 1 ml(計 5ml)経口投与された。実験後採血を行い、血液流動性および同指標に関連する血液に関する検査(血算、浸透圧、P-セレクチン濃度、赤血球浮遊液流動性、 Na^+ 濃度)を行った。

暑熱下で静置した検討では、運動前群に対して蒸留水群および等張液群において血液流動性は亢進した。運動を負荷した検討では、暑熱負荷前群に対して非飲水群および等張液群において赤血球浮遊液流動性と血液流動性の低下を認めた。さらに同群ではP-セレクチン濃度、血漿 Na^+ 濃度、体温、浸透圧が増加していた。

暑熱下静置における結果から、血液流動性に対するいずれの補水液も暑熱下での飲水として有効に作用することが示唆された。これに対して、今回の暑熱環境で運動を負荷した非飲水群では高張性脱水が誘導され、この条件下での蒸留水の補水は血液流動性の低下を防ぐものの、等張液の補水では血液流動性を低下させる可能性が示された。また同群で赤血球浮遊液流動性の低下および血小板活性化マーカーである P-セレクチンの増加が認められたことから、当モデルの等張液の補水が赤血球変形能の低下および血小板機能の亢進を招いた可能性が示唆された。血液流動性の低下は、運動パフォーマンスの低下を招くだけでなく、脳血管障害などの障害の危険性を高める可能性がある。暑熱下での運動時においては対象者の脱水の状態、すなわち高張性、等張性、低張性を把握したうえで補水液の種類を決定する必要があると考える。